

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6309654号
(P6309654)

(45) 発行日 平成30年4月11日 (2018. 4. 11)

(24) 登録日 平成30年3月23日 (2018. 3. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/07 (2006. 01)
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)A 6 1 B 1/07 7 3 3
G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 16 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-564510 (P2016-564510)
 (86) (22) 出願日 平成26年12月17日 (2014. 12. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/083457
 (87) 国際公開番号 WO2016/098203
 (87) 国際公開日 平成28年6月23日 (2016. 6. 23)
 審査請求日 平成29年5月23日 (2017. 5. 23)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100142789
 弁理士 柳 順一郎
 (74) 代理人 100163050
 弁理士 小栗 真由美
 (74) 代理人 100201466
 弁理士 竹内 邦彦
 (72) 発明者 進士 翔
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明装置および内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の軸を中心とする周方向に沿って配置され、前記所定の軸方向の一端側に設けられた入射面と、前記所定の軸に対して最も半径方向外側に位置し前記入射面から入射された照明光を放射状に射出する射出面とを有する照明光学系と、

前記入射面よりも前記一端側に配置され、該入射面に向かって略前記所定の軸方向に前記照明光を射出する発光部とを備え、

前記照明光学系が、前記入射面と前記射出面との間の前記照明光の光路の途中位置に配置され、前記照明光を透過および拡散させる拡散面を有する内視鏡用照明装置。

【請求項 2】

前記照明光学系の前記射出面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次小さくなる向きで傾斜している請求項 1 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 3】

前記所定の軸に対する前記射出面の傾斜角度が、10°以上40°以下である請求項 2 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 4】

前記射出面が、前記所定の軸を中心とする直円錐台形状を有する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 5】

前記拡散面が、前記射出面に対して半径方向に対向して配置され、

10

20

前記照明光学系が、前記入射面から入射した前記照明光の光路上に配置され、前記照明光を前記拡散面に向かって半径方向外方へ反射する反射面を有する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 6】

前記入射面が、前記発光部から入射された前記照明光を前記反射面に向かって前記半径方向内方へ偏向する屈折面である請求項 5 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 7】

前記屈折面が、フレネルレンズ面からなる請求項 6 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 8】

前記入射面が、前記所定の軸を含む平面上において、前記発光部から前記所定の軸に沿って平行に射出された前記照明光を収束光束に変換する収束面である請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

10

【請求項 9】

前記収束面が、フレネルレンズ面からなる請求項 8 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 10】

前記収束面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が前記収束面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収束角度を有する収束光束に前記照明光を変換する請求項 8 または請求項 9 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 11】

前記収束面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が前記射出面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収束角度を有する収束光束に前記照明光を変換する請求項 8 から請求項 10 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

20

【請求項 12】

前記反射面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次大きくなる向きで傾斜し、

前記所定の軸に対する前記反射面の傾斜角度が、 20° 以上 50° 以下である請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 13】

前記拡散面と前記反射面とが成す角度が、 40° 以上 60° 以下である請求項 12 に記載の内視鏡用照明装置。

30

【請求項 14】

前記照明光学系が、

前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置し前記照明光を透過させる透過面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、

該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記透過面と対向配置される前記拡散面と、該拡散面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備える請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 15】

40

前記照明光学系が、

前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置する前記拡散面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、

該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記拡散面と対向配置され前記照明光を透過させる透過面と、該透過面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備える請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 16】

撮像光学系と、

50

前記所定の軸が前記撮像光学系の光軸と略一致するように該撮像光学系の周囲に配置された請求項 1 から請求項 15 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置とを備える内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用照明装置および内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡の先端部に設けられる側方照明用の照明装置において、挿入部の外周面に配置される湾曲した射出面と、該射出面に対向して配置され光の拡散効果を有する拡散面と、ライトガイドから照明光が供給される基端面とを有する略半円柱状の導光部材が使用されている（例えば、特許文献 1 参照。）。ライトガイドから導光部材の基端面に入射された照明光は、拡散面によって挿入部の半径方向外方へ反射される。このときに、拡散面によって照明光が拡散されることにより、ライトガイドから射出された照明光に含まれる明るさムラおよび色ムラが均一化されるようになっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5489689 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の照明装置において、基端面から導光部材内に入射した照明光のうち一部の光線は、拡散面を介さずに直接射出面から射出され、明るさムラおよび色ムラが残ったまま被写体に照射されてしまうという問題がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を照明することができる内視鏡用照明装置および内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

30

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第 1 の態様は、所定の軸を中心とする周方向に沿って配置され、前記所定の軸方向の一端側に設けられた入射面と、前記所定の軸に対して最も半径方向外側に位置し前記入射面から入射された照明光を放射状に射出する射出面とを有する照明光学系と、前記入射面よりも前記一端側に配置され、該入射面に向かって略前記所定の軸方向に前記照明光を射出する発光部とを備え、前記照明光学系が、前記入射面と前記射出面との間の前記照明光の光路の途中位置に配置され、前記照明光を透過および拡散させる拡散面を有する内視鏡用照明装置である。

【0006】

本発明によれば、発光部から入射面を介して照明光学系に入射された照明光が、射出面から放射状に射出されることにより、所定の軸に対して側方に位置する被写体を照明することができる。

40

この場合に、照明光学系内において、照明光は、入射面から射出面までの間の光路の途中位置に配置された拡散面を少なくとも 1 回は透過することによって、確実に拡散される。これにより、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を照明することができる。

【0007】

上記第 1 の態様においては、前記照明光学系の前記射出面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次小さくなる向きで傾斜していてもよい。

このようにすることで、射出面から射出された照明光によって側方と同時に、所定の軸

50

の一端側（前方側）も照明することができる。この場合、所定の軸に対する射出面の傾斜角度を、 10° 以上 40° 以下とすることによって、照明光を側方と前方とに良好なバランスで分配することができる。

【0008】

上記第1の態様においては、前記射出面が、前記所定の軸を中心とする直円錐台形状を有していてもよい。

このようにすることで、所定の軸を中心とする照明光の対称性が良好となり、照明光の明るさをさらに均一にすることができる。

【0009】

上記第1の態様においては、前記拡散面が、前記射出面に対して半径方向に対向して配置され、前記照明光学系が、前記入射面から入射した前記照明光の光路上に配置され、前記照明光を前記拡散面に向かって半径方向外方へ反射する反射面を有していてもよい。

このようにすることで、発光部から入射面への照明光の入射角度の設計の自由度を向上することができる。また、光路の一部をオーバーラップさせることができるので、照明光学系の小型化にも有利である。

【0010】

上記第1の態様においては、前記入射面が、前記発光部から入射された前記照明光を前記反射面に向かって前記半径方向内方へ偏向する屈折面であってもよい。

このようにすることで、照明光の拡散面への入射角度を小さく（ 90° に近く）し、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。また、反射面および射出面への照明光の入射角度を屈折面による照明光の偏向角度に応じて容易に制御することができる。屈折面がフレネルレンズ面からなる場合には、屈折面として球面を使用する場合に比べて、屈折面を所定の軸方向に薄型化することができる。

【0011】

上記第1の態様においては、前記入射面が、前記所定の軸を含む平面上において、前記発光部から前記所定の軸に沿って平行に射出された前記照明光を収収光束に変換する収収面であってもよい。

このようにすることで、照明光学系を通過する照明光の光束径を小さくし、照明光学系を小型化することができる。収収面がフレネルレンズ面からなる場合には、収収面として球面を使用する場合に比べて、収収面を所定の軸方向に薄型化することができる。

【0012】

上記第1の態様においては、前記収収面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が、前記収収面および前記射出面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収収角度を有する収収光束に前記照明光を変換してもよい。

このようにすることで、拡散面における照明光の光束径を縮小し、拡散面を所定の軸方向に縮小することができる。

【0013】

上記第1の態様においては、前記反射面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次大きくなる向きで傾斜し、前記所定の軸に対する前記反射面の傾斜角度が、 20° 以上 50° 以下であってもよい。

このようにすることで、反射面で反射された照明光の拡散面への入射角度が小さく（ 90° に近く）なり、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。また、所定の軸に対する照明光の射出面からの射出角度を適切な範囲にすることができる。

【0014】

上記第1の態様においては、前記拡散面と前記反射面とが成す角度が、 40° 以上 60° 以下であってもよい。

このようにすることで、反射面で反射された照明光の拡散面への入射角度が小さく（ 90° に近く）なり、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。

【0015】

上記第 1 の態様においては、前記照明光学系が、前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置し前記照明光を透過させる透過面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記透過面と対向配置される前記拡散面と、該拡散面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備えていてもよい。

このようにすることで、所定の軸に沿う方向に照明光学系に入射された照明光によって側方および前方を照明することができ、所定の軸に対する径方向に縮小することができる。

【 0 0 1 6 】

10

上記第 1 の態様においては、前記照明光学系が、前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置する前記拡散面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記拡散面と対向配置され前記照明光を透過させる透過面と、該透過面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の態様は、撮像光学系と、前記所定の軸が前記撮像光学系の光軸と略一致するように該撮像光学系の周囲に配置された上記いずれかに記載の内視鏡用照明装置とを備える内視鏡である。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を照明することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る内視鏡の先端部の構成を示す断面図である。

【図 2 A】図 1 の内視鏡における内視鏡用照明装置の斜視図である。

【図 2 B】図 2 A の内視鏡用照明装置を基端側から見た背面図である。

【図 2 C】図 2 B の内視鏡用照明装置の I I - I I 線における断面図である。

30

【図 3】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の拡散面に形成されたレンチキュラーレンズの一例を示す、図 2 C の断面図の部分的な拡大図である。

【図 4】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の拡散面に形成されたレンチキュラーレンズのもう 1 つの一例を示す、図 2 C の断面図の部分的な拡大図である。

【図 5】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の変形例を示す部分的な断面図である。

【図 6】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す斜視図である。

【図 7】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す部分的な断面図である。

【図 8】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す部分的な断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下に、本発明の一実施形態に係る内視鏡用照明装置 4 およびこれを備える内視鏡 1 について図面を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡 1 は、図 1 に示されるように、体内に挿入可能な細長い挿入部 2 と、該挿入部 2 の先端部に設けられた撮像光学系 3 および内視鏡用照明装置 4 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

撮像光学系 3 は、挿入部 2 の先端面に位置し、その光軸 O ' の前方側からの光を受光する直視用観察窓 3 a と、挿入部 2 の外周面に位置し、その光軸 O ' の側方側からの光を受

50

光する側視用観察窓 3 b とを備えている。これにより、撮像光学系 3 は、光軸 O' に対して前方および側方の両方を観察可能となっている。符号 8 は、主に光軸 O' の前方と前方側の周辺を照明する直視用の照明装置を示している。

【0022】

内視鏡用照明装置 4 は、挿入部 2 の側方を照明する側視用であり、側視用観察窓 3 b の基端側において撮像光学系 3 の周囲に設けられている。内視鏡用照明装置 4 は、図 2 A、図 2 B および図 2 C に示されるように、挿入部 2 の内部に長手方向に沿って配置される複数のライトガイド（発光部）5 と、該複数のライトガイド 5 の先端側に設けられ、ライトガイド 5 から供給された照明光 L を挿入部 2 の側面から放射状に射出する照明光学系 6 とを備えている。

10

【0023】

ライトガイド 5 は、照明光学系 6 の中心軸 O （後述）を中心とする周方向に略等間隔に配列されている。図 2 A から図 2 C には 3 個のライトガイド 5 が示されているが、ライトガイド 5 の数は任意に変更可能である。ライトガイド 5 は、長手軸に対して直交する射出端面 5 a を先端に有し、該射出端面 5 a が中心軸 O に対して直交して配置されている。ライトガイド 5 の基端の入射端面（図示略）は光源装置（図示略）に接続されており、該光源装置から入射端面に供給された照明光 L が射出端面 5 a まで導光され、該射出端面 5 a から軸方向に射出されるようになっている。

【0024】

なお、発光部の具体的な構成はライトガイド 5 に限定されるものではなく、適宜変更可能である。例えば、発光部として LED を用い、LED の発光面が照明光学系 6 の入射面 6 1 a（後述）に対向配置されていてもよい。

20

【0025】

照明光学系 6 は、図 2 A から図 2 C に示されるように、全体として略円錐台筒形状を有し、その中心軸 O （以下、単に「軸 O 」という。）が撮像光学系 3 の光軸 O' と略一致するように、撮像光学系 3 の周囲に設けられている。照明光学系 6 は、図 2 A および図 2 B に示されるように、周方向の一部が切り欠かれていてもよい。切り欠きによって形成された空間には、挿入部 2 に内蔵される他の部材、例えば、処置具用のチャネルや、直視用の照明装置のためのライトガイド等が配置される。

【0026】

30

照明光学系 6 は、略円錐台筒状の第 1 の光学部材 6 1 と、略円錐台筒状の第 2 の光学部材 6 2 とを備え、第 1 の光学部材 6 1 と第 2 の光学部材 6 2 とが半径方向に積層された 2 層構造を有している。第 1 の光学部材 6 1 および第 2 の光学部材 6 2 は、照明光 L に対して高い透過率を有する透明媒質から形成されている。

【0027】

半径方向内側に位置する第 1 の光学部材 6 1 は、軸 O に直交する基端面からなる入射面 6 1 a と、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次拡大する円錐台面状の内周面からなる反射面 6 1 b と、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次縮小する円錐台面状の外周面からなる透過面 6 1 c とを有している。これにより、第 1 の光学部材 6 1 は、軸 O を含む断面において、基端側に位置する入射面 6 1 a と、半径方向内側に位置する反射面 6 1 b と、半径方向外側に位置する透過面 6 1 c とを有する略楔形状を有している。

40

【0028】

入射面 6 1 a は、ライトガイド 5 の射出端面 5 a と略平行に対向して配置され、射出端面 5 a から入射面 6 1 a へ軸 O 方向に照明光 L が入射される。射出端面 5 a から発せられる光の内、射出端面 5 a に垂直な方向に射出し、軸 O に沿う略平行光の光強度が最も高い。そのため、この略平行光を照明光 L として説明する。入射面 6 1 a の内、照明光 L が通過する領域には、軸 O 方向に入射した照明光 L 全体を半径方向内方へ屈折させるのと同時に照明光 L を収斂光束へ変換するフレネルレンズ面（屈折面、収斂面）7 が形成されている。

【0029】

50

フレネルレンズ面 7 は、図 2 B に示されるように、均一なピッチで同心状に配列する多数の溝 7 a を有している。溝 7 a の深さは、半径方向内側から半径方向外側へ向かって漸次大きくなっており、これにより、フレネルレンズ面 7 を通過する照明光 L が収斂されるようになっている。フレネルレンズ面 7 は、入射面 6 1 a における照明光 L の光束径よりも、拡散面 6 2 a (後述) および射出面 6 2 b (後述) における照明光 L の光束径が小さくなるような収斂角度を有する収斂光束に、照明光 L を変換するようになっている。

【0030】

反射面 6 1 b は、基端側から先端側へ向かって軸 O との距離が漸次大きくなる向きで軸 O に対して傾斜し、入射面 6 1 a から入射した照明光 L を透過面 6 1 c へ向かって半径方向外方へ反射する。

10

透過面 6 1 c は、基端側から先端側へ向かって軸 O との距離が漸次小さくなる向きで軸 O に対して傾斜し、反射面 6 1 b によって反射された照明光 L を透過させる。

【0031】

半径方向外側に位置する第 2 の光学部材 6 2 は、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次拡大する円錐台面状の内周面からなる拡散面 6 2 a と、該拡散面 6 2 a に略平行な外周面からなる射出面 6 2 b とを有している。これにより、第 2 の光学部材 6 2 は、軸 O を含む断面において、略平行四辺形状を有している。

拡散面 6 2 a は、透過面 6 1 c と略同一の角度で傾斜しており、透過面 6 1 c と略平行に対向して配置されている。

【0032】

20

拡散面 6 2 a には、レンチキュラーレンズが形成されている。図 3 および図 4 は、レンチキュラーレンズの形状の一例を示している。レンチキュラーレンズは、図 3 および図 4 に示されるように、軸 O を中心とする円弧状に延びる細長い半円筒状の凸レンズ 6 2 1 a が、軸 O 方向 (紙面左右方向) に複数配列してなる。凸レンズ 6 2 1 a の半円筒状の凸面は、半径方向内側を向いており、該凸面に入射する照明光 L に対して強い発散作用を有する。この発散作用によって、レンチキュラーレンズを透過した照明光 L は、様々な方向へ拡散されるようになっている。図 3 および図 4 において、凸レンズ 6 2 1 a は、同一の曲率を有し均一のピッチで配列しているが、凸レンズ 6 2 1 a の曲率およびピッチは、不均一であってもよい。

【0033】

30

拡散面 6 2 a は、該拡散面 6 2 a を透過する照明光 L に対して拡散作用を有する構造であれば、レンチキュラーレンズ以外の任意の構造を採用することができる。例えば、拡散面 6 2 a は、擦りガラス状に微細な凹凸構造が形成された粗面であってもよい。

【0034】

射出面 6 2 b は、拡散面 6 2 a と略平行な滑らかな円錐台面からなる。射出面 6 2 b は、拡散面 6 2 a を透過して様々な方向に拡散された照明光 L を、軸 O に対して側方および前方に射出する。

【0035】

ここで、図 5 に示されるように、射出面 6 2 b が軸 O と成す角度 α 、反射面 6 1 b が軸 O と成す角度 β 、および、拡散面 6 2 a と反射面 6 1 b とが成す角度 γ は、下記条件式を満足することが好ましい。図 5 には、一例として、 $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 20^\circ$ 、 $\gamma = 50^\circ$ である照明光学系 6 を示している。

40

$$\begin{array}{lll} 10^\circ & \alpha & 40^\circ \\ 20^\circ & \beta & 50^\circ \\ 40^\circ & \gamma & 60^\circ \end{array}$$

【0036】

α を上記範囲とすることで、射出面 6 2 b から射出される照明光 L を側方と前方とに均等に分配することができ、照明光 L の明るさを前方から側方にかけて均一にすることができる。 α が 10° 未満である場合には、前方への照明光 L の分配量が小さくなって前方が暗くなり、 40° を超える場合には、側方への照明光 L の分配量が小さくなって側方が暗

50

くなる。

【0037】

β を上記範囲とすることで、拡散面62aへの照明光Lの入射角度が略90°になり、照明光Lが、拡散面62aにおいて反射されことなく透過する。これにより、拡散面62aにおける照明光Lの光量の損失を低減することができる。さらに、射出面62bから射出される照明光Lを側方と前方とに均等に分配することができ、照明光Lの明るさを前方から側方にかけて均一にすることができる。 β が20°未満である場合、また、50°を超える場合には、拡散面62aに入射した照明光Lのうち一部の光線は拡散面62aを透過することなく全反射されてしまうために、照明光Lに光量の損失が生じる。また、前方または斜め後方への照明光Lの分配量に比べて側方への照明光Lの分配量が小さくなり、側方が暗くなる。

10

【0038】

γ を上記範囲とすることで、拡散面62aへの照明光Lの入射角度が略90°になり、照明光Lが、拡散面62aにおいて反射されことなく透過する。これにより、拡散面62aにおける照明光Lの光量の損失を低減することができる。 γ が40°未満または60°を超える場合には、拡散面62aに入射した照明光Lのうち一部の光線は拡散面62aを透過することなく全反射されてしまうために、照明光Lに光量の損失が生じる。

【0039】

次に、このように構成された内視鏡用照明装置4および内視鏡1の作用について説明する。

20

光源装置からライトガイド5を介して第1の光学部材61の入射面61aに軸O方向に入射された照明光Lは、入射面61aによって収斂光束に変換されると同時に半径方向内方へ偏向されて反射面61bに入射する。反射面61bにおいて半径方向外方へ反射された照明光Lは、透過面61cを略直角に透過し、続いて拡散面62aにおいて拡散される。拡散されることによって光束径が拡大された照明光Lは、挿入部2の外周面に配置された射出面62bから挿入部2の側方および前方へ向かって放射状に射出される。これにより、内視鏡1の側方視野および前方視野を照明することができる。

【0040】

このように、本実施形態によれば、照明光学系6内において、照明光Lが通過する入射面61aから射出面62bまでの光路の途中位置に拡散面62aが設けられている。したがって、照明光Lは、少なくとも1回は拡散面62aによって確実に拡散され、その後射出面62bから射出される。これにより、ライトガイド5から射出された照明光Lに含まれていた光量ムラおよび色ムラを確実に均一化し、均一な明るさおよび色を有する照明光Lを用いて被写体を照明することができるという利点がある

30

【0041】

また、入射面61aに形成されたフレネルレンズ面7によって照明光学系6内における照明光Lの光束径を小さくすることによって、光学部材61、62を小型化することができるという利点がある。さらに、球面のレンズ面によっても照明光Lを収斂および偏向することは可能であるが、球面のレンズ面を用いた場合と比べて、フレネルレンズ面7を用いた場合には、入射面61aを軸O方向に薄型化することができるという利点がある。

40

【0042】

また、拡散面62aを通過後の照明光Lは光束径が拡大するため、照明光Lの光路上において拡散面62aよりも射出面62b側に位置する光学面は、軸O方向により大きな寸法を有する必要がある。したがって、照明光学系6を小型化するためには、拡散面62aが、射出面62bにより近い側に設けられていることが好ましい。ただし、射出面62bは、汚れの付着防止のために滑らかである必要性があり、射出面62bを拡散面62aとすることは好ましくない。本実施形態によれば、射出面62bに最も近い面を拡散面62aとすることによって、射出面62bの軸O方向の寸法を最小限に抑えることができるという利点がある。

【0043】

50

なお、本実施形態においては、射出面 6 2 b が、円錐台面であることとしたが、これに代えて、射出面 6 2 b が、図 6 に示されるように、多角錐台面であってもよい。図 6 においては、5 個の平面を有する射出面 6 2 b が示されているが、平面の数は任意に変更可能である。

射出面 6 2 b が多角錐台面である場合には、射出面 6 2 b の平面の数と同数のライトガイド 5 を備え、各平面に対応して 1 つずつライトガイド 5 を配置することが好ましい。このようにすることで、照明光 L の明るさを軸 O 回りの周方向に均一にすることができる。

【0044】

また、本実施形態においては、入射面 6 1 a が、照明光 L に対して屈折作用および収斂作用の両方を発揮するフレネルレンズ面 7 を有することとしたが、入射面 6 1 a の具体的な構成はこれに限定されるものではなく、内視鏡用照明装置 4 に要求される仕様に応じて適宜変更可能である。

10

例えば、入射面 6 1 a は、図 7 に示されるように、屈折作用および収斂作用を有さないように、軸 O に対して直交する平坦面から構成されていてもよい。図 7 において、 $\alpha = 15^\circ$ 、 $\beta = 35^\circ$ 、 $\gamma = 50^\circ$ である。あるいは、入射面 6 1 a は、収斂作用のみを有するように球面から構成されていてもよく、屈折作用のみを有するように軸 O に対して傾斜した平坦面から構成されていてもよい。

【0045】

また、本実施形態においては、第 1 の光学部材 6 1 が、入射面 6 1 a から軸 O 方向に入射された照明光 L を半径方向外方へ反射する反射面 6 1 b を有することとしたが、これに代えて、図 8 に示されるように、入射面 6 1 a から軸 O 方向に入射された照明光 L を半径方向外方へ屈折する屈折面 6 1 d を有していてもよい。

20

【0046】

また、本実施形態においては、第 2 の光学部材 6 2 の内周面が拡散面 6 2 a であることとしたが、これに代えて、入射面 6 1 a から射出面 6 2 b までの間の照明光 L の光路の途中位置に配置され、照明光 L が透過する他の光学面を拡散面としてもよい。例えば、第 1 の光学部材 6 1 の外周面を拡散面とし、第 2 の光学部材の内周面を透過面としてもよい。

【0047】

また、本実施形態においては、ライトガイド 5 から照明光学系 6 へ軸 O 方向に照明光 L を入射することとしたが、これに代えて、軸 O に対して斜め方向に照明光 L を入射してもよい。例えば、第 1 の光学部材 6 1 を省略し、拡散面 6 2 a を入射面として、射出端面 5 a から拡散面 6 2 a へ直接照明光 L を入射してもよい。

30

【0048】

また、本実施形態においては、照明光学系 6 が、周方向に連続する単一のユニットから構成されていることとしたが、これに代えて、照明光学系 6 が、軸 O を中心とする周方向に配列する複数のユニットに分割されていてもよい。

【符号の説明】

【0049】

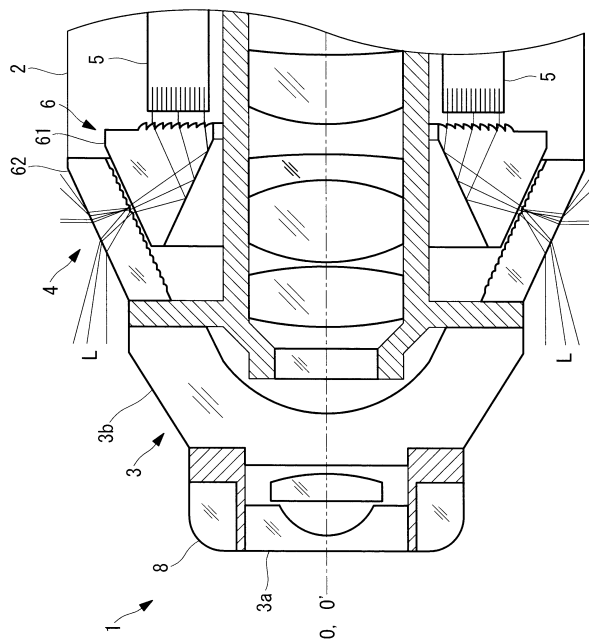
- 1 内視鏡
- 2 挿入部
- 3 撮像光学系
- 4 内視鏡用照明装置
- 5 ライトガイド（発光部）
- 5 a 射出端面
- 6 照明光学系
- 6 1 第 1 の光学部材
- 6 1 a 入射面
- 6 1 b 反射面
- 6 1 c 透過面
- 6 2 第 2 の光学部材

40

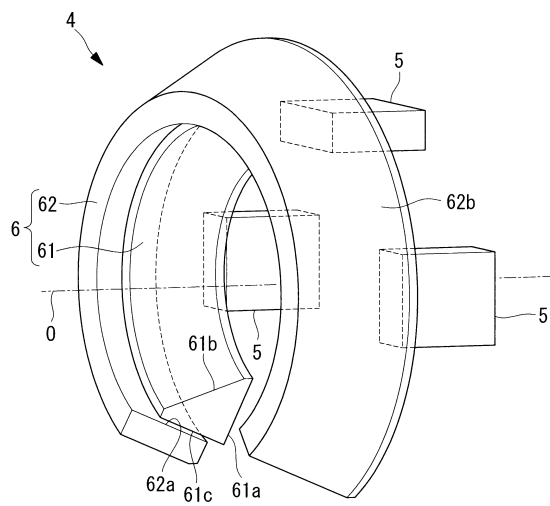
50

- 6 2 a 拡散面
 6 2 b 射出面
 7 フレネルレンズ面
 O 中心軸
 O' 光軸

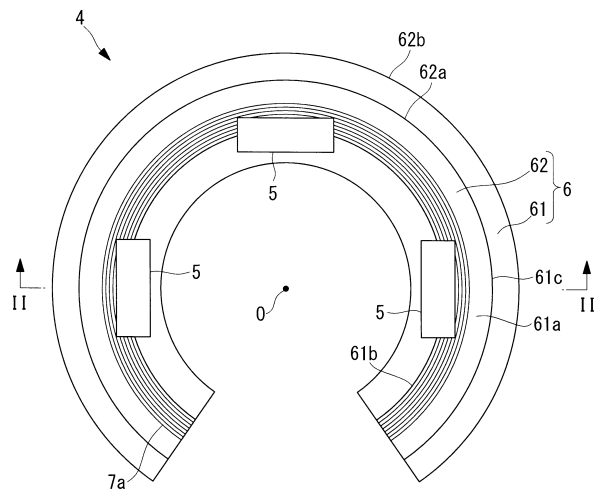
【図 1】



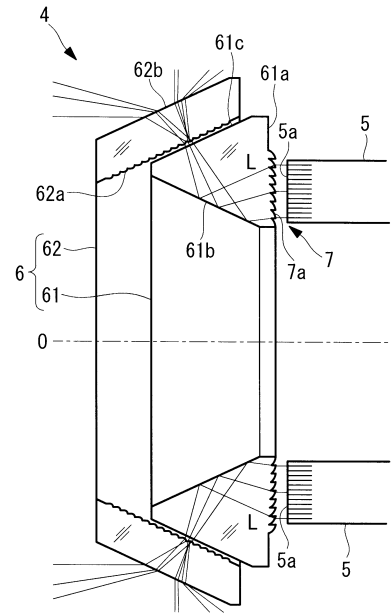
【図 2 A】



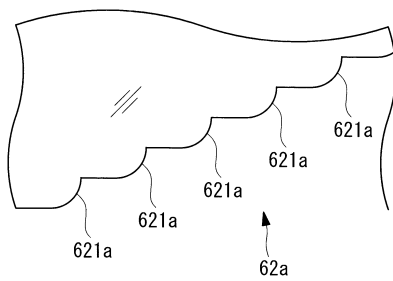
【図 2 B】



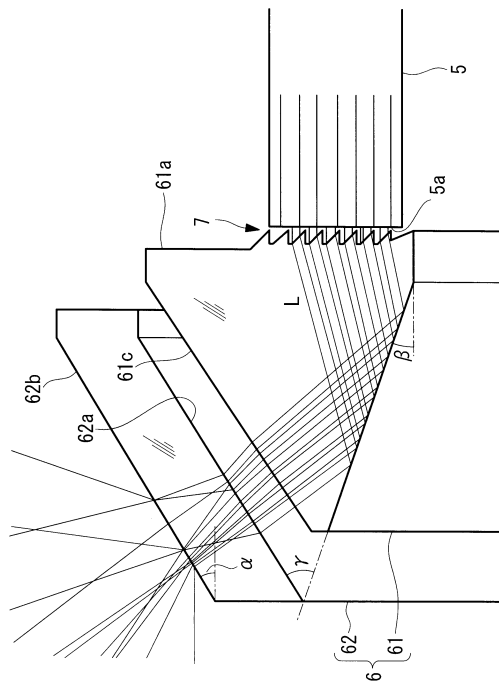
【図 2 C】



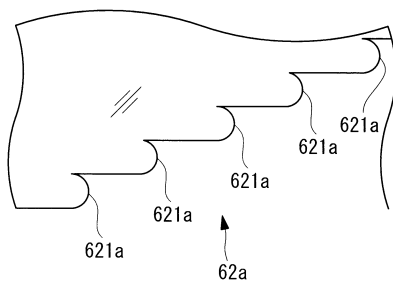
【図 3】



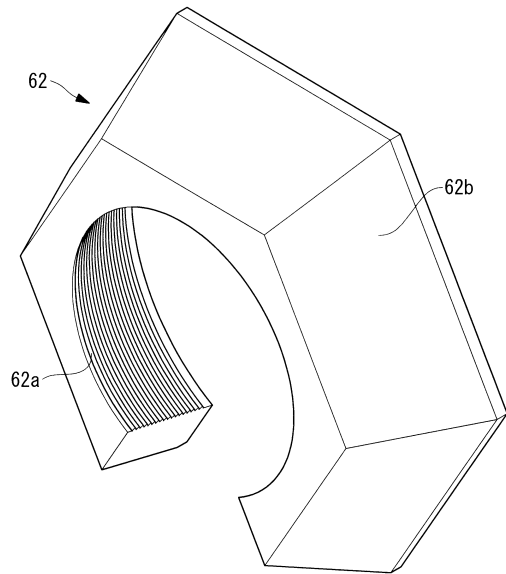
【図 5】



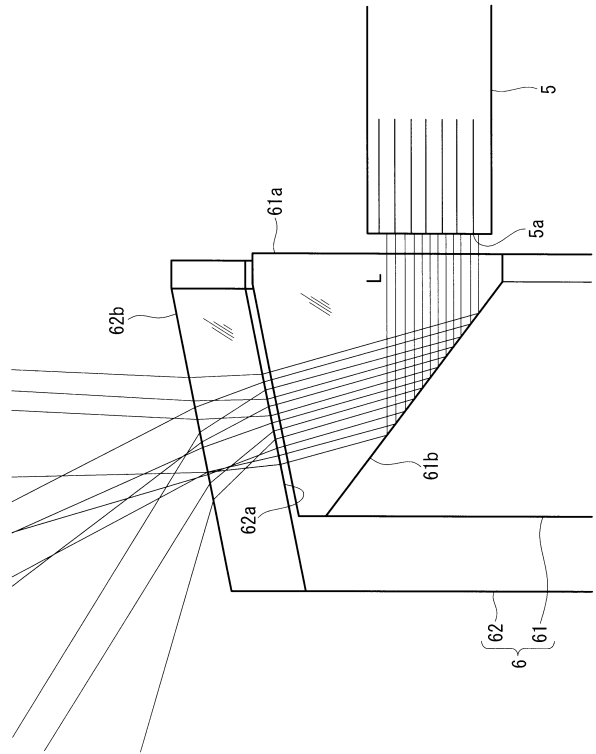
【図 4】



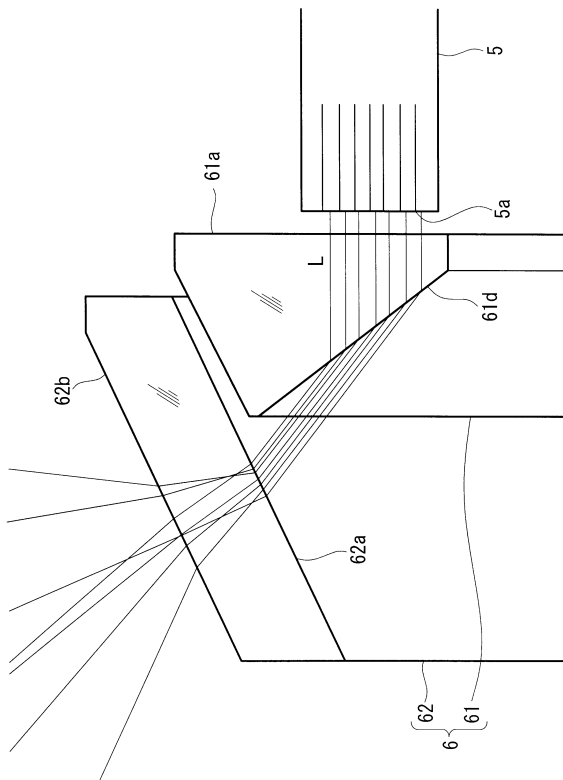
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 古田 孝一郎
東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開2008-237790(JP,A)
特開2014-155526(JP,A)
国際公開第2014/073426(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/317
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜照明装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP6309654B2	公开(公告)日	2018-04-11
申请号	JP2016564510	申请日	2014-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	進士翔 古田孝一郎		
发明人	進士 翔 古田 孝一郎		
IPC分类号	A61B1/07 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00177 A61B1/00179 A61B1/00181 A61B1/0607 A61B1/0615 A61B1/0623 G02B3/08 G02B23/2461 G02B23/2469 H04N5/2256 H04N2005/2255 A61B1/04 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/07.733 G02B23/26.B		
代理人(译)	上田邦夫 柳純一郎 竹内邦彦		
审查员(译)	門田弘		
其他公开文献	JPWO2016098203A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种内窥镜照明装置，包括：照明光学系统，包括：入射表面，沿着以预定轴为中心的圆周方向设置并且设置在预定轴的方向上的一端侧;发射表面，位于径向的最外侧相对于预定轴的方向和从入射表面进入的径向发射的照明光，设置在入射表面和发射表面之间的照明光的光路的中间位置处的漫射表面，以及透射和漫射照明光;并且，设置在比入射面更靠近一端侧的发光部分朝向入射面发射基本上沿轴线方向的照明光。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6309654号 (P6309654)
(45) 発行日 平成30年4月11日(2018. 4. 11)	(24) 登録日 平成30年3月23日(2018. 3. 23)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/07 (2006.01) G 0 2 B 23/26 (2006.01)	F 1 A 6 1 B 1/07 7 3 3 G 0 2 B 23/26 B	
請求項の数 16 (全 13 頁)		
(21) 出願番号 特許2016-564510 (P2016-564510) (59) (22) 出願日 平成28年12月17日(2014. 12. 17) (56) 国際出願番号 PCT/JP2014/083457 (57) 国際公開番号 WO2016/098203 (57) 国際公開日 平成28年6月23日(2016. 6. 23) 審査請求日 平成29年5月23日(2017. 5. 23)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 (74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生 (74) 代理人 100142789 弁理士 柳 順一郎 (74) 代理人 100163050 弁理士 小栗 真由美 (74) 代理人 100201466 弁理士 竹内 邦彦 (72) 発明者 進士 翔 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明装置および内視鏡		